



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 40 29 702 A 1

51 Int. Cl.⁵:
G 10 L 7/08
G 10 L 3/00

21 Aktenzeichen: P 40 29 702.0
22 Anmeldetag: 19. 9. 90
43 Offenlegungstag: 4. 7. 91

DE 40 29 702 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31
29.12.89 JP P 1-341628

71 Anmelder:
Pioneer Electronic Corp., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Außenanger, M., Dipl.-Ing.;
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:
Kimura, Toshiyuki; Yabe, Kazuo, Kawagoe, Saitama,
JP

54 Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem und Verfahren zur Dekodierung von Befehlen in diesem System

57 Ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem, das aufgrund eines Sprachbefehls ein Fernbedienungssignal aus- sendet, umfaßt einen in einer Spracherkennungseinheit oder in einer Steuerschaltung enthaltenen Befehlsdekoder. Der Befehlsdekoder dekodiert einen zusammengesetzten Sprachbefehl, der eine Kombination von Einheits-Sprachbe- fehlen enthält, und gibt diesem zusammengesetzten Sprachbefehl entsprechende Steuerbefehlsdaten aus. Auf- grund der Steuerbefehlsdaten erzeugt eine Sendeeinheit das Fernbedienungssignal und sendet dieses an ein entfernt angeordnetes zu steuerndes Gerät.

DE 40 29 702 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fernbedienungssystem für die Fernbedienung verschiedener elektronischer Bauelemente und insbesondere ein Fernbedienungssystem für die Fernbedienung beispielsweise von audiovisuellen Geräten (AV-Geräten) durch Sprachbefehle gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Verfahren zum Dekodieren von Befehlen in einem solchen System.

In den letzten Jahren sind verschiedene AV-Geräte wie etwa Stereoanlagen, Fernsehempfänger, Kassetten-Tape-Decks, Video-Tape-Decks, Compactdisc-Spieler oder ähnliches mit Fernbedienungssystemen ausgerüstet worden.

3-Ein-Fernbedienungssystem besitzt einen Sender, der normalerweise vom zu steuernden AV-Gerät entfernt angeordnet wird. Wenn der Sender betätigt wird, sendet er ein Fernbedienungssignal, etwa ein Infrarot-Fernbedienungssignal, aus, das von einem im zu steuernden AV-Gerät befindlichen Empfänger empfangen wird. Das empfangene Fernbedienungssignal wird dekodiert, um das AV-Gerät entsprechend dem Fernbedienungssignal zu steuern.

Kürzlich ist ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem entwickelt worden, das anstelle von über Tasten eingegebenen Steuerbefehlen Sprachsteuerbefehle verwendet. Das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem besitzt ein an einem Sender angebrachtes Mikrophon, das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Sprachsignal umwandelt, und eine Spracherkennungs-LSI-Schaltung (Großintegrationsschaltung), die ein einem durch das Sprachsignal dargestellten Sprachmuster entsprechenden Fernbedienungssignal erzeugt.

Das auf diese Weise erzeugte Fernbedienungssignal wird an einem in einem zu steuernden AV-Gerät befindlichen Empfänger gesendet.

In einem solchen herkömmlichen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem wird ein Fernbedienungssignal erzeugt, wenn ein Sprachbefehl wie etwa "Stop" eingegeben wird. Wenn jedoch viele verschiedene Steuerfunktionen ausgeführt werden müssen, ist in einem herkömmlichen Befehlsdekodiersystem, wie es in einem bekannten sprachgesteuerten Fernbedienungssystem zum Einsatz kommt, eine sehr große Datenspeicherkapazität erforderlich.

Es ist eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem zu schaffen, das viele Steuerfunktionen bei einer verhältnismäßig kleinen Speicherkapazität ausführen kann.

Es ist eine zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Dekodieren von Befehlen in einem sprachgesteuerten Fernbedienungssystem zu schaffen.

Die erste Aufgabe wird bei einem Fernbedienungssystem der gattungsgemäßen Art durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 gelöst.

Die zweite Aufgabe wird bei einem Fernbedienungssystem der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Nebenanspruches 3 gelöst.

In einem erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystem bestimmt ein Befehlsdekoder die Anzahl und die Reihenfolge einer Mehrzahl von Einheits-Sprachbefehlen, die einen zusammengesetzten Sprachbefehl bilden, und gibt entsprechend diesem zusammengesetzten Sprachbefehl Steuerbefehlsdaten aus. Sendemittel erzeugen und senden ein diesen Steu-

erbefehlsdaten entsprechendes Fernbedienungssignal. Das Fernbedienungssystem kann daher mit weniger gespeicherten Einheits-Sprachbefehlen mehr Steuerfunktionen ausführen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind im Unteranspruch angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines allgemeinen Fernbedienungssystems;

Fig. 2 eine beispielhafte Darstellung eines Fernbedienungssignals;

Fig. 3 ein Blockschaltbild des Senders eines allgemeinen sprachgesteuerten Fernbedienungssystems;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Senders eines sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 ein Blockschaltbild des Senders des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 ein detailliertes Blockschaltbild des in Fig. 4 gezeigten Senders;

Fig. 7 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Spracherkennungsschaltung;

Fig. 8 ein detailliertes Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Spracherkennungsschaltung;

Fig. 9(a) eine Darstellung eines Analogprozessors;

Fig. 9(b) bis 9(f) Darstellungen der Signal-Wellenformen im in Fig. 9(a) gezeigten Analogprozessor; und

Fig. 10 ein Flußdiagramm eines Operationsablaufes des erfindungsgemäßen Senders.

Allgemeines Fernbedienungssystem

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung werden im folgenden zunächst ein allgemeines Fernbedienungssystem und ein Sprach-Fernbedienungssignal beschrieben.

Wie in Fig. 1 gezeigt, umfaßt ein Fernbedienungssystem 100 einen Sender 101, der ein Fernbedienungssignal von einer von einem zu steuernden Gerät 103 wie etwa einem AV-Gerät entfernten Position aussendet, und einen Empfänger 102, der das ausgesendete Fernbedienungssignal empfängt, dieses dekodiert und die dekodierte Information an das zu steuernde Gerät 103 schickt.

In Fig. 2 ist ein allgemeines Fernbedienungssignal gezeigt. Das Fernbedienungssignal besteht aus einem Leitkode, der die Datenübertragung einem Empfänger anzeigt, einem Abnehmerkode und einem invertierten Abnehmerkode, die ein zu steuerndes Gerät bezeichnen, und schließlich aus einem Datenkode und einem invertierten Datenkode, die einen Steuerbefehl für das zu steuernde Gerät bezeichnen. Der invertierte Abnehmerkode und der invertierte Datenkode werden zur Ermittlung eines Fehlers im Abnehmerkode bzw. im Datenkode verwendet.

In Fig. 3 ist schematisch der Sender 101 des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems 100 gezeigt. Der Sender 101 umfaßt ein Mikrophon M, das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal umwandelt. Das umgewandelte elektrische Signal wird in eine Spracherkennungsschaltung 15, eingegeben, wobei die Spracherkennungsschaltung 15 in Gestalt einer Spracherkennungs-LSI-Schaltung oder ähnlichem vorliegt und einen Mikroprozessor enthält. Die Spracherkennungsschaltung 15 erkennt den Inhalt des eingegebenen elektrischen

Signals und erzeugt diesem erkannten Inhalt entsprechende Steuerdaten. Der Sender 101 besitzt außerdem eine einen Mikroprozessor umfassende Steuerung 16. Auf der Grundlage der Steuerdaten von der Spracherkennungsschaltung 15 erzeugt die Steuerung 16 ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_R und gibt dieses in eine Sendeschaltung 17 ein, die anschließend eine Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 aktiviert, so daß diese ein Fernbedienungs-signal R_C ausgibt. Die erwähnten Bestandteile des Senders 101 werden von einer Leistungsversorgungs-schaltung 18 mit elektrischer Energie versorgt.

Wenn über das Mikrophon M ein Sprachbefehl empfangen wird, wandelt die Spracherkennungsschaltung 15 den Sprachbefehl in Musterdaten um. Die Spracherkennungsschaltung 15 vergleicht die Sprachbefehl-Musterdaten mit einer Mehrzahl von in ihr gespeicherten Standardmusterdaten und bestimmt den Abstand zwischen den Sprachbefehl-Musterdaten und den Standardmusterdaten; anschließend gibt die Spracherkennungsschaltung 15 Befehlsdaten aus, die denjenigen Standardmusterdaten entsprechen, deren Abstand zu den Sprachbefehl-Musterdaten am kleinsten ist. Es kann auch eine andere Spracherkennungsverarbeitung zur Anwendung kommen, in der die Ähnlichkeit der verglichenen Musterdaten entsprechend einem einfachen Ähnlichkeitsverfahren bestimmt wird und Befehlsdaten, die den Standardmusterdaten mit der höchsten Ähnlichkeit entsprechen, ausgegeben werden. Die so erzeugten Befehlsdaten werden in die Steuerung 16 eingegeben.

Die Steuerung 16 schickt ein den eingegebenen Befehlsdaten entsprechendes Fernbedienungs-Befehlssignal S_R an die Sendeschaltung 17. Aufgrund des gelieferten Fernbedienungs-Befehlssignal S_R treibt die Sendeschaltung 17 die Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 , so daß diese ein Fernbedienungs-signal R_C aussendet. Das zu steuernde Gerät 103 wird auf diese Weise durch das Fernbedienungs-signal R_C fernbedient.

Ausführungsform

Nun wird mit Bezug auf die Fig. 4 bis 10 ein sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

(Äußerer Aufbau)

Wie in Fig. 4 gezeigt, weist ein Sender 1 des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems ein einteiliges Gehäuse 11 auf, das der Bedienungsperson das freie Umhertragen des Senders erlaubt. Das Gehäuse 11 besitzt in seiner oberen Blende ein Mikrophon M. Das Mikrophon M wandelt den von der Bedienungsperson gegebenen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal um. Ein Sendemittel (etwa eine Infrarotlicht-Emitterdiode D_1) ist an einem Ende des Gehäuses 11 angebracht. Die Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 wird dazu verwendet, ein Fernbedienungs-signal an den Empfänger eines (nicht gezeigten) entfernt angeordneten zu steuernden Gerätes zu senden. Auf einer Seite des Gehäuses 11 ist ein Spracheingabeschalter 12 (der im folgenden mit "Sprechschalter" bezeichnet wird) angeordnet, der im gedrückten Zustand geschlossen ist und automatisch geöffnet wird, wenn er losgelassen wird. Der Sprechschalter 12 kann ein automatisch zurückstellender Druckknopf oder ein automatisch zurückstellender Schiebeschalter sein. Wenn ein Sprachbefehl eingegeben wird, wird der Sprechschalter 12 geschlossen, um den Sender 101 zu betätigen. Sonst ist der Sprechschalter 12 geöffnet,

so daß der Sender 1 außer Betrieb gehalten wird. Das Gehäuse 11 besitzt an seiner Seite außerdem einen Betriebswahlschalter 13, der beispielsweise die Form eines Schiebeschalters besitzt. Der Betriebswahlschalter 13 dient der Auswahl einer der Betriebsarten für einen bestimmten Zeitpunkt. Die Betriebsarten umfassen eine Sprachspeicherbetriebsart, in der der Sprachbefehl im Sender 1 gespeichert wird, und eine Spracherkennungsbetriebsart, in der ein Sprachbefehl erkannt wird, wie später beschrieben werden wird. Das Gehäuse 11 beinhaltet die elektronische Schaltung des erfindungsgemäßen sprachgesteuerten Fernbedienungssystems.

Aufbau der elektronischen Schaltung)

In Fig. 5 ist die elektronische Schaltung des Senders 1 des sprachgesteuerten Fernbedienungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung in Blockform gezeigt. Der Sender 1 umfaßt ein Mikrophon M, das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal umwandelt und das elektrische Signal an eine Spracherkennungseinheit 2 schickt. Die Spracherkennungseinheit 2 erkennt aufgrund des elektrischen Signals vom Mikrophon M den Sprachbefehl, erzeugt aufgrund des Erkennungsergebnisses dem Sprachbefehl entsprechende Befehlsdaten und schickt die Befehlsdaten an eine Sendeeinheit 3. Die Spracherkennungseinheit 2 umfaßt einen Befehlsdekoder 19. Der Befehlsdekoder 19 dekodiert nicht nur einen einzelnen Einheitsbefehl, sondern auch zusammengesetzte Sprachbefehle, die eine Kombination von Einheitsbefehlen enthalten und verschiedene Bedeutung haben. Die Sendeeinheit 3 erzeugt ein Fernbedienungs-signal R_C , das die von der Spracherkennungseinheit 2 ausgegebenen Befehlsdaten darstellt, und sendet das Fernbedienungs-signal R_C an den Empfänger eines entfernt angeordneten zu steuernden Gerätes. Die Spracherkennungseinheit 2 und die Sendeeinheit 3 werden von einer Leistungsversorgung 4 über Leistungsversorgungsleitungen mit elektrischer Energie versorgt.

In Fig. 6 ist die elektronische Schaltung des Senders 1 genauer gezeigt. Die Spracherkennungseinheit 5 (s. Fig. 2) umfaßt eine Spracherkennungsschaltung 15 und eine Steuerschaltung 16. Mit der Steuerschaltung 16 sind der Sprechschalter 12 und der Betriebswahlschalter 13 verbunden. Die Sendeeinheit 3 (s. Fig. 5) umfaßt eine Sendeschaltung 17 und eine mit dieser verbundene Infrarotlicht-Emitterdiode D_1 . Die Leistungsversorgung 4 (s. Fig. 5) umfaßt eine Leistungsversorgungsschaltung 18.

Wie in Fig. 7 gezeigt, umfaßt die Spracherkennungsschaltung 15 einen Analogprozessor 21, der analoge Sprachbefehlssignale, die über das Mikrophon M empfangen werden, verarbeitet und die verarbeiteten analogen Sprachbefehlssignale in Form von Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 ausgibt, einen Spracherkennungsprozessor 22, der den Sprachbefehl auf der Grundlage der Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 vom Analogprozessor 21 erkennt, einen Speicher 23, in dem Standardmusterdaten für die Spracherkennung gespeichert sind, und eine Schnittstelle 24, die Signale an die Steuerschaltung 16 schickt und von dieser Signale empfängt.

Wie in Fig. 8 gezeigt, umfaßt der Analogprozessor 21 allgemein einen Verstärker 30, der ein vom Mikrophon M übertragenes Sprachbefehlssignal auf einen geeigneten Pegel verstärkt, eine Filterreihe 31, die ein Verstärkerausgangssignal in Signale in verschiedenen Frequenzbändern unterteilt, gleichrichtet und die Signale in diesen verschiedenen Frequenzbändern ausgibt, eine

Analog-Digital-Wandleranordnung 32 (die im folgenden mit "A/D-Wandleranordnung" bezeichnet wird), die die Ausgangssignale in den verschiedenen Frequenzbändern von der Filterreihe 31 in Digitalsignale umwandelt, und eine Schnittstelle 33, die Signale an den Spracherkennungsprozessor 22 überträgt und von diesem Signale empfängt.

In Fig. 9(a) wird gezeigt, daß die Filterreihe 31 eine Bandpaßfilteranordnung 35, die das eingegebene Sprachsignal in Signale einer Mehrzahl von Frequenzbändern (vier Frequenzbänder in Fig. 9(a)) unterteilt, eine Gleichrichteranordnung 36, die die Ausgangssignale der Bandpaßfilteranordnung 35 gleichrichtet und eine Tiefpaßfilteranordnung 37, die aus den Ausgangssignalen von der Gleichrichteranordnung 36 den Brumm entfernt, umfaßt.

Die Bandpaßfilteranordnung 35 umfaßt eine Mehrzahl (vier in Fig. 9(a)) von Bandpaßfiltern BPF_0 bis BPF_3 , die entsprechend ihren jeweiligen Frequenzbändern die Mittenfrequenzen f_0 , f_1 , f_2 und f_3 ($f_0 < f_1 < f_2 < f_3$) besitzen.

Die Gleichrichteranordnung 36 umfaßt vier Gleichrichter RCT_0 bis RCT_3 , die mit den entsprechenden Bandpaßfiltern BPF_0 bis BPF_3 der Bandpaßfilteranordnung 35 in Reihe geschaltet sind. Mit den Gleichrichtern RCT_0 bis RCT_3 werden die Ausgangssignale in den jeweiligen Frequenzbändern der Bandpaßfilter BPF_0 bis BPF_3 gleichgerichtet.

Die Tiefpaßfilteranordnung 37 umfaßt vier Tiefpaßfilter LPF_0 bis LPF_3 , die mit den jeweiligen Gleichrichtern RCT_0 bis RCT_3 der Gleichrichteranordnung 36 in Reihe geschaltet sind. Die Tiefpaßfilter LPF_0 bis LPF_3 beseitigen aus den gleichgerichteten Signalen in den entsprechenden Frequenzbändern den Brumm.

Die A/D-Wandleranordnung 32 umfaßt vier A/D-Wandler ADC_0 bis ADC_3 , die mit den jeweiligen Tiefpaßfiltern LPF_0 bis LPF_3 der Tiefpaßfilteranordnung 37 in Reihe geschaltet sind. Die A/D-Wandler ADC_0 bis ADC_3 wandeln die analogen Ausgangssignale der Tiefpaßfilter LPF_0 bis LPF_3 in Digitalsignale um.

Nun wird der Betrieb des Analogprozessors 21 beschrieben. Um der Kürze willen wird nur die Signalverarbeitung in einem Frequenzband (zum Beispiel im demjenigen des Bandpaßfilters BPF_3) beschrieben. In den anderen Frequenzbändern wird jedoch eine ähnliche Signalverarbeitung ausgeführt.

Wenn in das Mikrophon M ein Sprachbefehl eingegeben wird, wird das vom Mikrophon M ausgegebene elektrische Signal durch den Verstärker 30 auf einen geeigneten Pegel verstärkt; anschließend gibt der Verstärker 30 ein verstärktes Signal A (s. Fig. 9(b)) aus. Das verstärkte Signal A wird an das Bandpaßfilter BPF_3 geliefert, das nur ein seinem Frequenzband entsprechendes Signal B hindurchläßt. Dieses Signal B wird dann an den Gleichrichter RCT_3 geliefert (s. Fig. 9(c)). Das Signal B wird durch den Gleichrichter RCT_3 gleichgerichtet, anschließend wird das gleichgerichtete Ausgangssignal C (s. Fig. 9(d)) des Gleichrichters RCT_3 an das Tiefpaßfilter LPF_3 übertragen. Das Tiefpaßfilter LPF_3 beseitigt den im Signal C möglicherweise enthaltenen Brumm und erzeugt somit ein brummfreies Ausgangssignal D (s. Fig. 9(e)), das anschließend in den A/D-Wandler ADC_3 eingegeben wird. Der A/D-Wandler ADC_3 wandelt das eingegebene Signal D in ein Signal E um, das, wie in Fig. 9(f) gezeigt ist, aus 4-Bit-Zeitaufteilungs-Digitaldaten (1010), (0111), (0101), (0111), (1101), ... zusammengesetzt ist.

Wie in Fig. 8 gezeigt, umfaßt der Spracherkennungs-

prozessor 22 eine Systemsteuerschaltung 40, die Steuerbefehle von der Steuerschaltung 16 analysiert und verarbeitet und ferner die gesamte Operation des Spracherkennungsprozessors 22 steuert, und einen Digitalprozessor 41, der die Abstandsberechnungen ausführt und den Speicher 23 steuert.

Die Systemsteuerschaltung 40 umfaßt eine CPU 42 (Zentraleinheit), die den Gesamtbetrieb des Senders 1 steuert, ein ROM 43 (Nur-Lese-Speicher), in dem ein von der CPU 42 für die Gesamtoperation des Senders 1 abzuarbeitendes Steuerprogramm gespeichert ist, ein RAM 44 (Schreib-Lese-Speicher), das vorübergehend Daten speichert, und eine Schnittstelle 45, die sowohl an den Analogprozessor 21 als auch an den Digitalprozessor 41 Daten überträgt und von diesen Prozessoren Daten empfängt.

Der Digitalprozessor 41 umfaßt eine Recheneinheit 46, die Abstandsberechnungen ausführt und auf der Grundlage der Ergebnisse der Abstandsberechnungen eingegebene Sprachbefehle identifiziert, ein Daten-RAM 47, das die für die Abstandsberechnungen erforderlichen Daten speichert, ein ROM 48, in dem ein Programm für die Abstandsberechnungen gespeichert ist, ein Arbeits-RAM 49, das vorübergehend die verarbeiteten Daten speichert, eine Schnittstelle 50, die Daten sowohl an den Analogprozessor 21 als auch an die Systemsteuerschaltung 40 sendet und von diesen Daten empfängt, und eine Schnittstelle 51, die Daten an den Speicher 23 überträgt und von diesem empfängt.

Der Spracherkennungsprozessor 22 arbeitet wie folgt: Wenn von der Steuerschaltung 16 über die Schnittstelle 24 ein Steuerbefehl an den Spracherkennungsprozessor 22 gegeben wird, empfängt die Systemsteuerschaltung 40 den Steuerbefehl über die Schnittstellen 50 und 45 und analysiert den empfangenen Steuerbefehl. Wenn das Analyseergebnis eine Spracherkennungsverarbeitung anzeigt, schickt die Systemsteuerschaltung 40 über die Schnittstellen 45 und 50 einen Befehl zur Spracherkennung an den Digitalprozessor 41.

Aufgrund eines Befehls von der Systemsteuerschaltung 40 leitet der Digitalprozessor 41 die Zeitaufteilungs-Digitaldaten 20 (eingegebenes Sprachbefehlssignal) vom Analogprozessor 21 über die Schnittstelle 50 in das Daten-RAM 47. Die Recheneinheit 46 liest aus dem Speicher 23, in dem eine Mehrzahl von Standardmusterdaten gespeichert ist, über die Schnittstelle 51 erste Standardmusterdaten aus. Dann bestimmt die Recheneinheit 46 von ersten Zeitaufteilungs-Digitaldaten aus einer Mehrzahl von Zeitaufteilungs-Digitaldaten, die die gelesenen Standardmusterdaten darstellen, und außerdem von ersten Zeitaufteilungs-Digitaldaten des eingegebenen Sprachbefehlssignals den Logarithmus, anschließend bestimmt er die Differenzen zwischen diesen Logarithmen. Weiterhin quadriert die Recheneinheit 46 diese Differenzen und addiert die Quadrate, um einen Abstand D zu bestimmen. Daher ist der Abstand D durch

$$D = \sum_{i=0}^n (\log(f(t)) - \log(fs(t)))^2$$

gegeben, wobei gilt:

- x: Anzahl der Zeitaufteilungen
 f(t): eingegebene Sprachbefehlsdaten
 (Zeitaufteilungs-Digitaldaten)
 fs(t): Standardmusterdaten
 (Zeitaufteilungs-Digitaldaten).

Auf die gleiche Weise werden die Abstände D für sämtliche Standardmusterdaten berechnet. Je kleiner die berechneten Abstände, um so höher ist die Wahrscheinlichkeit, daß die Standardmusterdaten dem Sprachbefehl entsprechen. Das auf diese Weise erhaltene Erkennungsergebnis wird anschließend in Form von Befehlsdaten über die Schnittstelle 24 an die Steuerschaltung 16 ausgegeben.

Nun wird wieder auf Fig. 6 Bezug genommen. Die Steuerschaltung 16 ist beispielsweise in Form eines Mikroprozessors ausgebildet. Der Mikroprozessor der Steuerschaltung 16 umfaßt eine CPU, ein ROM, ein RAM und eine Schnittstelle. Die CPU führt gemäß einem im ROM gespeicherten Programm und mittels eines Zugriffs auf die im RAM gespeicherten Daten die Gesamtsteuerung des Senders 1 aus. Zusätzlich umfaßt die Steuerschaltung 16 einen Befehlsdekoder 19.

Der Befehlsdekoder 19 umfaßt einen im ROM des Mikroprozessors gespeicherten Algorithmus zur Dekodierung von Befehlen und arbeitet, wenn der Algorithmus von der CPU gemäß einem im ROM gespeicherten Verarbeitungsprogramm abgearbeitet wird. Genauer entspricht das Verarbeitungsprogramm zur Dekodierung von Befehlen den Schritten S11 bis S15 in Fig. 10. Die Grundgedanken der vorliegenden Erfindung zur Dekodierung eines zusammengesetzten Sprachbefehls, die später im einzelnen beschrieben werden, sind im wesentlichen die folgenden:

Bisher haben Sprachbefehle zum Betreiben des zu steuernden Gerätes entsprechenden Steuerelementen entsprochen. Wenn beispielsweise ein Steuerelement "STOP" ausgeführt werden soll, äußert die Bedienungsperson das Wort "STOP", um einen Sprachbefehl zu geben. Ein solcher Sprachbefehl wird in der Beschreibung als "Einheits-Sprachbefehl" bezeichnet. Tatsächlich werden jedoch zur Verbesserung der Steuerfunktionen oftmals mehrere Sprachbefehle in Kombination verwendet. In der vorliegenden Ausführungsform wird zur Dekodierung eines "zusammengesetzten Sprachbefehls", der eine Mehrzahl von Einheits-Sprachbefehlen umfaßt, jeder der Einheits-Sprachbefehle durch den Spracherkennungsprozessor 22 mittels des Ähnlichkeitsfeststellungsverfahrens dekodiert. Anschließend wird vom Spracherkennungsprozessor 22 eine Erkennungsverarbeitung für die zusammengeführten Einheits-Sprachbefehle ausgeführt. Auf diese Weise können Einheits-Sprachbefehle einzeln dekodiert werden, außerdem kann das Fernbedienungssystem das zu steuernde Gerät gemäß einem zusammengesetzten Sprachbefehl steuern, falls ein solcher auf Einheits-Sprachbefehle bezogener zusammengesetzter Sprachbefehl vorliegt.

Sowohl der Sprechschalter 12 als auch der Betriebswählschalter 13 sind mit der Steuerschaltung 16 elektrisch verbunden, so daß die Steuerschaltung 16 bezüg-

lich der Startzeitpunkteinstellung und der Betriebsartauswahl extern gesteuert werden kann.

(Gesamtbetrieb)

Der Sender 1 arbeitet in Abhängigkeit davon, ob der Sprechschalter 12 gedrückt oder losgelassen (d. h. ein- oder ausgeschaltet) ist. Wenn der Sprechschalter 12 gedrückt ist, kann der Sender 1 Fernbedienungssignale aussenden, während der Sender 1 in der Betriebsart mit niedrigem Leistungsverbrauch ist und auf einzugegebene Sprachbefehle wartet, wenn der Sprechschalter 12 losgelassen ist. Es gibt zwei Eingabebetriebsarten für die Eingabe von Sprachbefehlen. In einer Eingabebetriebsart werden Sprachbefehle der Bedienungsperson gespeichert, in der anderen Eingabebetriebsart werden Sprachbefehle der Bedienungsperson erkannt. In der Sprachspeicherbetriebsart wird ein Befehlswort wie etwa "Wiedergabe" in den Sender 1 aufgenommen.

Nun wird der Betrieb des Senders 1 mit Bezug auf das in Fig. 10 gezeigte Flußdiagramm beschrieben. Es wird angenommen, daß der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist und daß sich der Sender 1 in einem Bereitschaftszustand befindet.

Zunächst setzt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S1 eine Eintragungspuffernummer auf den Wert 1. Dann ermittelt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S2, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist oder nicht, indem sie feststellt, ob vom Sprechschalter 12 ein Betriebssteuersignal Sc erzeugt wird. Wenn zu diesem Zeitpunkt ein Betriebssteuersignal Sc erzeugt wird, bedeutet dies, daß der Sprechschalter 12 gedrückt ist, so daß die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S3 den Sender 1 zum Empfang eines Sprachbefehls aktiviert. Dann geht die Steuerung weiter zum Schritt S3.

Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, wird der Schritt S2 wiederholt, wobei sich der Sender 1 weiterhin im Bereitschaftszustand befindet und auf einen Sprachbefehl wartet.

Wenn der Sprechschalter 2 im Schritt S2 gedrückt ist, liest die Steuerschaltung 16 im Schritt S3 den Zustand des Betriebswählschalters 13, um festzustellen, ob er eine Sprachspeicherbetriebsart für Sprachbefehle anzeigt.

Wenn die Sprachspeicherbetriebsart angezeigt wird, geht die Steuerung weiter zu einem Schritt S4, in dem die Steuerschaltung 16 einen Befehl ausgibt, der die Spracherkennungsschaltung 15 zur Ausführung einer Spracherkennungsverarbeitung veranlaßt. Gleichzeitig schickt die Steuerschaltung 16 im Schritt S4 eine Eintragungspuffernummer an die Spracherkennungsschaltung 15.

Dann speichert die Spracherkennungsschaltung 15 in einem Schritt S5 Spracherkennungs-Standardmusterdaten in einem entsprechenden Eintragungspuffer im Speicher 23, d. h. in einem Eintragungspuffer mit der Eintragungspuffernummer 1.

In einem Schritt S6 liest die Steuerschaltung 16 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um festzustellen, ob die Eintragung eines Sprachbefehls beendet ist oder nicht. Wenn die Eintragung noch nicht beendet ist, werden die Schritte S5 und S6 solange wiederholt, bis sie beendet ist. Wenn die Eintragung beendet ist, wird die Eintragungspuffernummer in einem Schritt S7 um 1 erhöht. Die Erhöhung aktualisiert die Eintragungspuffernummer, wodurch die Steuerschaltung 16 für eine neue Eintragung von Standardmusterdaten vorbereitet wird.

Dann stellt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S8 fest, ob die momentane Eintragungspuffernummer einen höchstens speicherbaren Wert N_{\max} übersteigt. Wenn nicht, kehrt die Steuerung für eine weitere Eintragsverarbeitung zum Schritt S2 zurück. Wenn der Höchstwert N_{\max} überschritten wird, schickt die Steuerschaltung 16 an die Spracherkennungsschaltung 15 einen Befehl zum Beenden der Sprachspeicherbetriebsart, so daß in einem Schritt S9 die Sprachspeicherbetriebsart beendet wird. Dann kehrt die Steuerung zum Schritt S2 zurück. Die oben beschriebene Verarbeitung stellt die Sprachspeicherbetriebsart für einen Sprachbefehl dar.

Wenn im Schritt S3 die Sprachspeicherbetriebsart vom Betriebswahlschalter 13 nicht angezeigt wird, d. h. wenn im Schritt S3 vom Betriebswahlschalter die Spracherkennungsbetriebsart angezeigt wird, gibt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S10 an die Spracherkennungsschaltung 15 einen Spracherkennungsbefehl aus. Nun führt die Spracherkennungsschaltung 15 in einem Schritt S11 im Spracherkennungsprozessor 22 eine Spracherkennungsverarbeitung aus, wie sie oben mit Bezug auf Fig. 8 beschrieben worden ist. Das bedeutet, daß der Abstand D zwischen den Daten des eingegebenen Sprachbefehls und den Standardmusterdaten bestimmt wird, um eine Ähnlichkeit zwischen diesen Daten festzustellen.

Die Steuerschaltung 16 liest in einem Schritt S12 ein (nicht gezeigtes) Statusregister in der Spracherkennungsschaltung 15, um festzustellen, ob die Spracherkennung des eingegebenen Sprachbefehls beendet ist. Wenn sie noch nicht beendet ist, werden die Schritte S11 und S12 solange wiederholt, bis sie beendet ist. Wenn die Spracherkennung beendet ist, stellt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S13 fest, ob die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten übereinstimmen, d. h. ob der Abstand D in einen vorgegebenen Abstands-bereich fällt. Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls mit den Standardmusterdaten im Schritt S13 übereinstimmen, speichert die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S14 vorübergehend die erkannten Daten in einem (nicht gezeigten) Speicher. Dann stellt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S15 fest, ob der Sprechschalter 12 gedrückt ist, d. h. ob weiterhin ein Sprachbefehl eingegeben wird. Dieser Schritt dient der Feststellung, ob ein zusammengesetzter Sprachbefehl, der eine Kombination von Sprachbefehlen umfaßt, eingegeben wird. Mit ihm wird ermittelt, ob ein Betriebssteuersignal S_c ausgegeben wird oder nicht. Wenn der Sprechschalter 12 gedrückt ist, kehrt die Steuerung zum Schritt S11 zurück, anschließend wird die Spracherkennungsverarbeitung in den Schritten S11 bis S15 erneut ausgeführt.

Wenn der Sprechschalter 12 nicht gedrückt ist, wiederholt der Befehlsdekoder 19 in der Steuerschaltung 16 die Schritte S11 bis S15 anhand einer Kombination von im Speicher gespeicherten erkannten Daten, wodurch der zusammengesetzte Sprachbefehl dekodiert wird. Dann erzeugt die Steuerschaltung 16 ein dem dekodierten zusammengesetzten Sprachbefehl entsprechendes Fernbedienungs-Befehlssignal S_R und gibt in einem Schritt S16 dieses Fernbedienungs-Befehlssignal S_R an die Sendeschaltung 17. Wenn die zuerst gespeicherten Erkennungsdaten einen Einheits-Sprachbefehl "CD" darstellen, und wenn daraufhin keine weiteren erkannten Daten gespeichert werden, hat der Sprachbefehl die Bedeutung, daß die Leistungsverorgung eines CD-Spielers eingeschaltet werden soll, so daß die Steuer-

schaltung 16 ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_R für diesen Zweck erzeugt. Wenn jedoch nach den den Einheits-Sprachbefehl "CD" anzeigenden erkannten Daten den Sprachbefehl "PLAY" darstellende Erkennungsdaten gespeichert werden, stellt der Sprachbefehl einen zusammengesetzten Sprachbefehl dar und hat die Bedeutung, daß der CD-Spieler in den Wiedergabemodus versetzt werden soll, so daß die Steuerschaltung 16 ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_R mit diesem Zweck erzeugt. Auf die gleiche Weise werden eine Mehrzahl von erkannten Daten gespeichert, wobei die Reihenfolge, in der die erkannten Daten gespeichert werden, und die Anzahl der gespeicherten erkannten Daten durch den Befehlsdekoder 19 bestimmt werden. Auf der Grundlage dieser bestimmten Daten gibt die Steuerschaltung 16 ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_R aus. Auf diese Weise können mit weniger Erkennungsdaten mehr Steuerfunktionen erzielt werden. In dem Fall, in dem Zahlen und Buchstaben als erkannte Daten verwendet werden, ist es möglich, eine der Anzahl der möglichen Permutationen zwischen diesen Zahlen und Buchstaben entsprechende Anzahl von Steuerfunktionen auszuführen. (Diese Anzahl von Permutationen ist durch nPr gegeben, wobei n die Anzahl der eingetragenen Erkennungsdaten und r die Anzahl der kombinierten Erkennungsdaten ist).

Aufgrund des Fernbedienungs-Befehlssignals S_R sendet die Sendeschaltung 17 in einem Schritt S17 ein Fernbedienungs-Befehlssignal R_c aus, anschließend kehrt die Steuerung zum Schritt S2 zurück.

Wenn die Daten des eingegebenen Sprachbefehls im Schritt S13 nicht mit den Standardmusterdaten übereinstimmen, stellt die Steuerschaltung in einem Schritt S18 fest, ob die Erkennungsdaten in dem (nicht gezeigten) Speicher gespeichert sind. Wenn verwendbare Erkennungsdaten gespeichert sind, führt die Steuerschaltung 16 die Schritte S16 und S17 aus und gibt ein Fernbedienungs-Befehlssignal S_R aus.

Wenn im Schritt S18 festgestellt wird, daß keine verwendbaren Erkennungsdaten gespeichert sind, führt die Steuerschaltung 16 in einem Schritt S19 eine Fehlerverarbeitung wie etwa die Erzeugung eines Summtons aus, woraufhin die Steuerung zum Schritt S2 zurückkehrt.

Da der Befehlsdekoder eine Mehrzahl von Sprachbefehlen, die einen zusammengesetzten Sprachbefehl bilden, dekodieren kann, und den Sender zum Aussenden eines dem zusammengesetzten Sprachbefehl entsprechenden Fernbedienungs-Befehlssignals aktiviert, kann das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem mit weniger Erkennungsdaten mehr Steuerfunktionen ausführen.

Die Erfindung kann in anderen besonderen Formen ausgeführt werden, ohne daß von ihrem Geist oder von ihren wesentlichen Merkmalen abgewichen wird. Die vorliegenden Ausführungsformen sind daher in jeder Hinsicht als erläuternd und nicht als beschränkend aufzufassen. Der Umfang der Erfindung wird in erster Linie durch die beigefügten Ansprüche und erst in zweiter Linie durch die oben gegebene Beschreibung festgelegt. Sämtliche Änderungen, die durch den Bedeutungsgehalt der Patentansprüche abgedeckt sind und in deren Äquivalenzbereich liegen, sollen daher von ihnen umfaßt werden.

Patentansprüche

1. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem, mit einem Mikrophon (M), das einen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal umwandelt,

Spracherkennungsmitteln (15), die den Sprachbefehl auf der Grundlage des elektrischen Signals vom Mikrophon (M) erkennen und dem Sprachbefehl entsprechende Befehlsdaten erzeugen,
Sendemitteln (17), die auf der Grundlage der Befehlsdaten ein Fernbedienungssignal (Rc) erzeugen und aussenden, und
Leistungsversorgungsmitteln (4, 18), die an die Spracherkennungsmittel (15) und die Sendemittel (17) elektrische Energie liefern, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spracherkennungsmittel (15) Befehlsdekodermittel (19) umfassen, die einen zusammengesetzten Sprachbefehl, der eine Kombination von Einheits-Sprachbefehlen umfaßt, dekodieren, und diesem zusammengesetzten Sprachbefehl entsprechende Befehlsdaten ausgeben.
2. Sprachgesteuertes Fernbedienungssystem gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (11), in dem das Mikrophon (M), die Spracherkennungsmittel (15), die Sendemittel (17), die Leistungsversorgungsmittel (4, 18) und die Befehlsdekodermittel (19) untergebracht sind.
3. Verfahren zum Dekodieren von Sprachbefehlen in einem sprachgesteuerten Fernbedienungssystem, wobei das sprachgesteuerte Fernbedienungssystem einen Sprachbefehl in ein elektrisches Signal umwandelt und den Sprachbefehl auf der Grundlage dieses elektrischen Signals dekodiert, gekennzeichnet durch die Schritte
a) des Erkennens eines eingegebenen Sprachbefehls,
b) des Bestimmens, ob die Musterdaten des erkannten Sprachbefehls mit Standardmusterdaten übereinstimmen,
c) des vorübergehenden Speicherns derjenigen Musterdaten des Sprachbefehls, die mit den Standardmusterdaten übereinstimmen,
d) des Bestimmens, ob der Sprachbefehl fortgesetzt eingegeben wird,
e) des Wiederholens der Schritte (a – d), falls der Sprachbefehl fortgesetzt eingegeben wird, und
f) des Wiederholens der Schritte (a – e) für eine Kombination von gespeicherten Standardmusterdaten eines Sprachbefehls, falls der Sprachbefehl nicht fortgesetzt eingegeben wird.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

FIG. 1

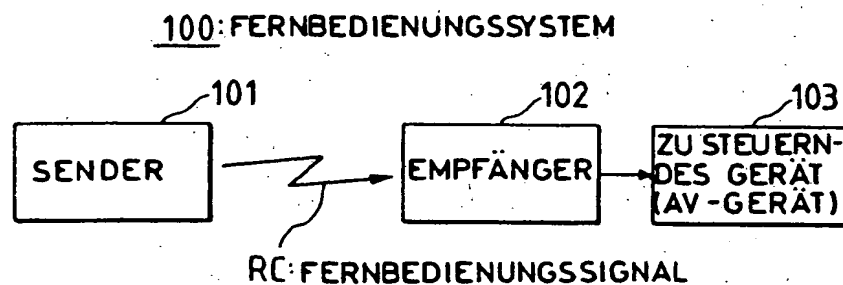


FIG. 2

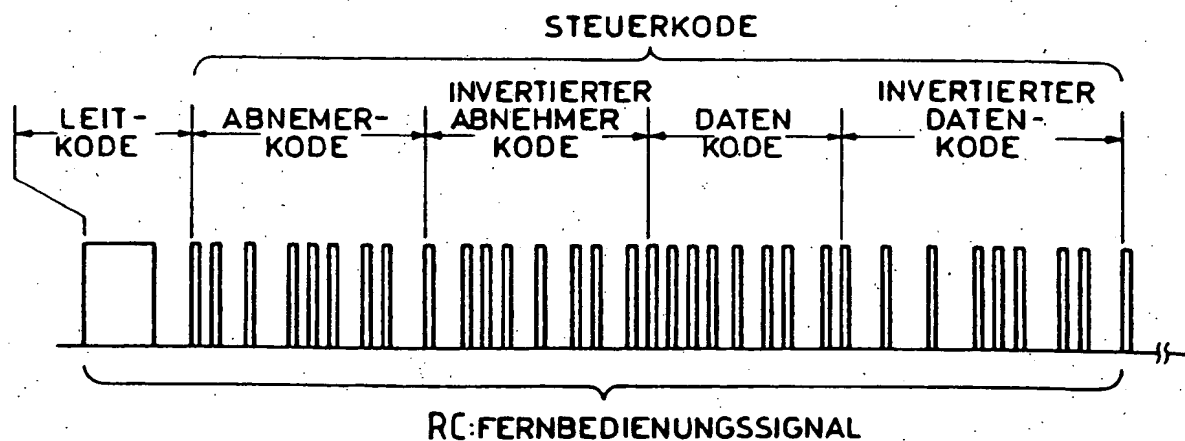


FIG. 3

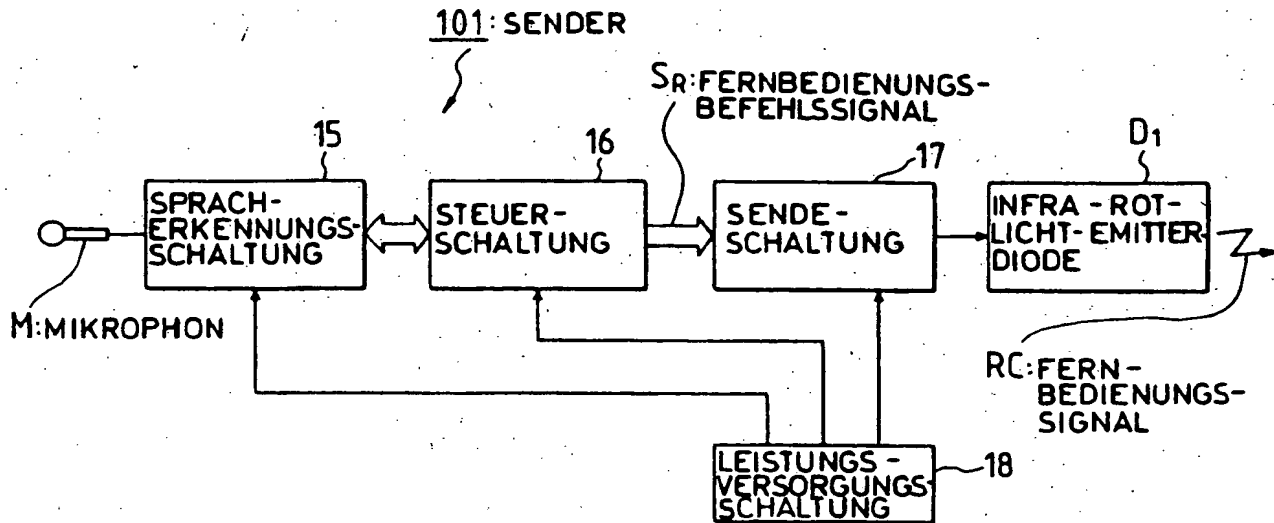


FIG. 4

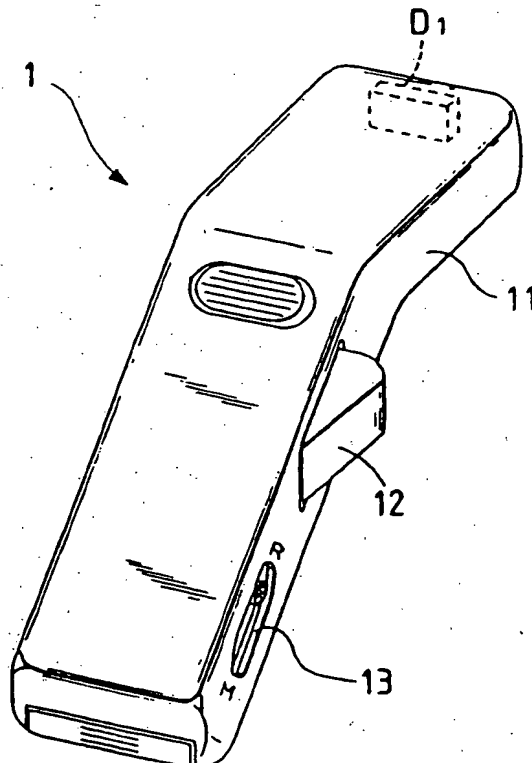


FIG. 5

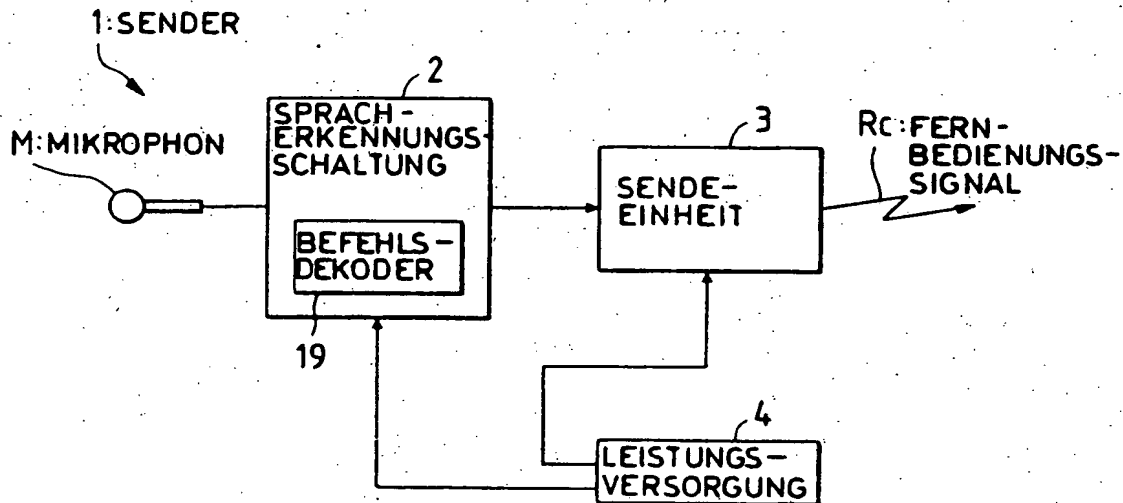


FIG. 7

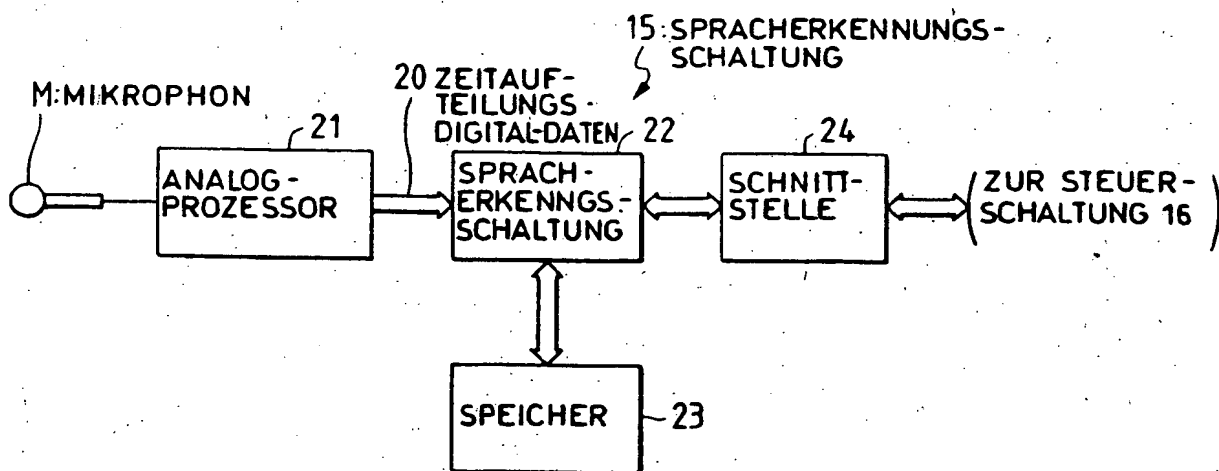


FIG. 6

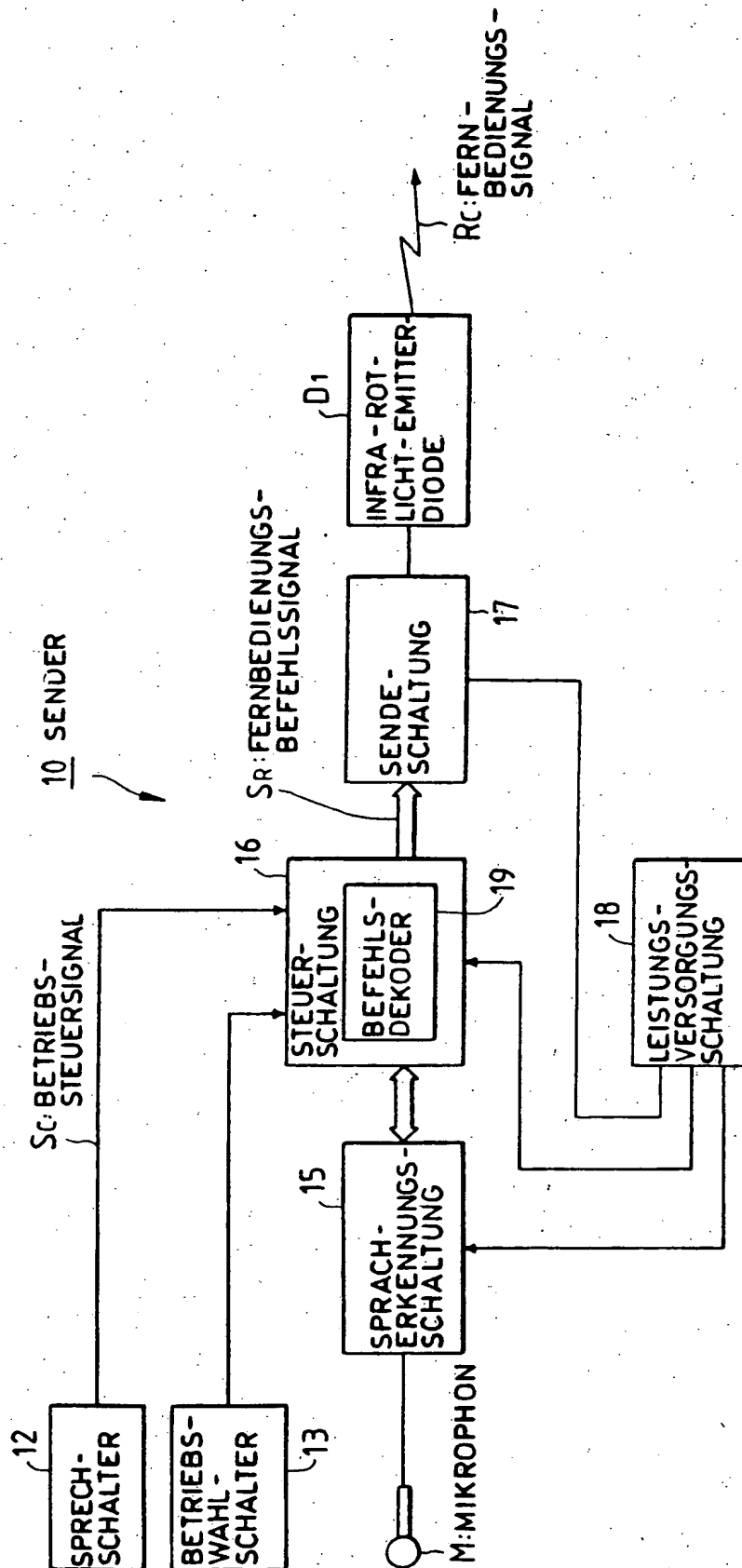


FIG. 8

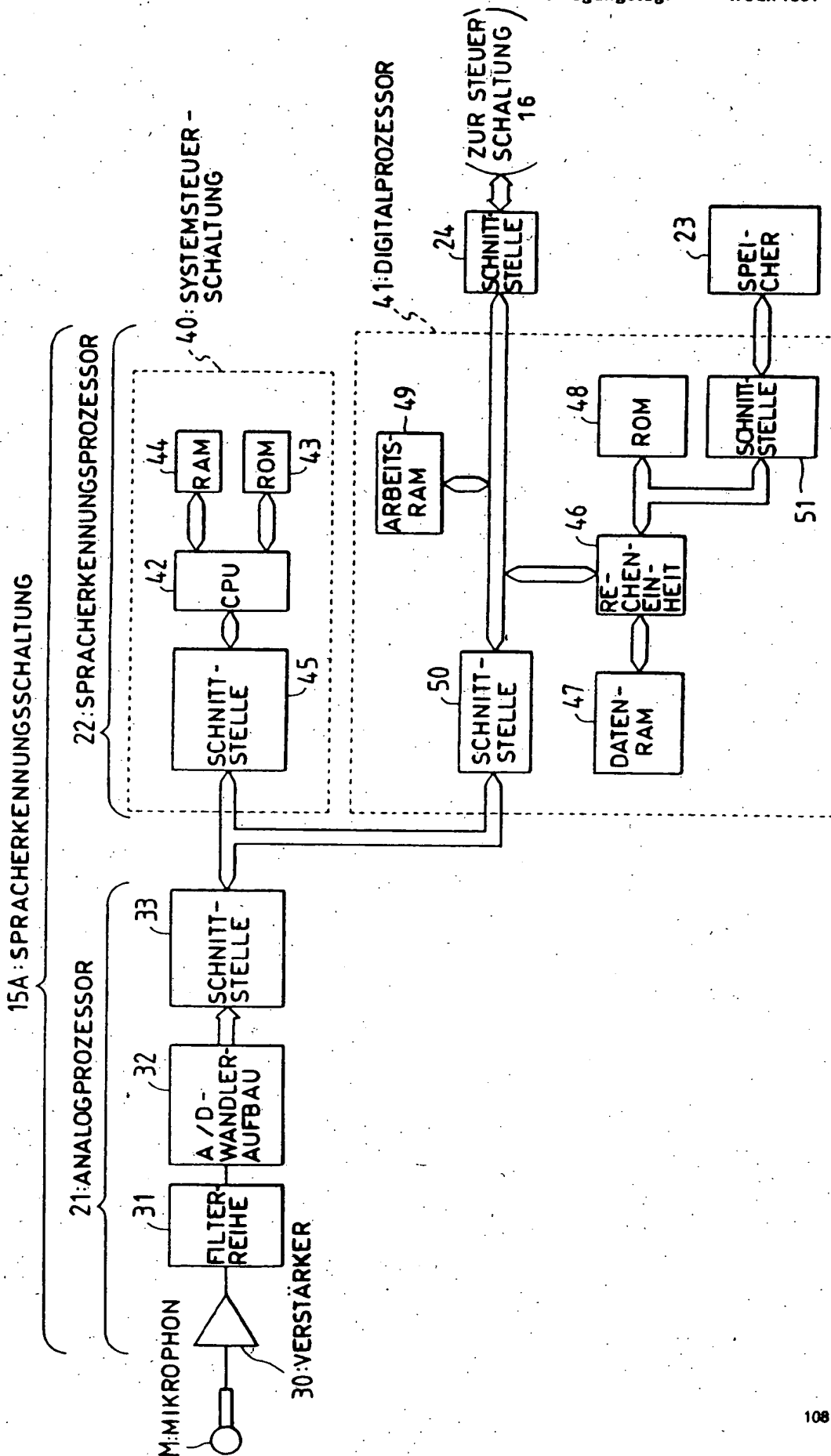


FIG. 9(a)

21: ANALOGPROZESSOR

31: FILTERREIHE

35: BANDPASS-FILTER-AUFBAU
36: GLEICH-RICHTER-AUFBAU
37: TIEFPASS-FILTER-AUFBAU
32: A/D-WANDLER-AUFBAU

M: MIKROPHON

30: VERSTÄRKER

ZUM SPRACH-
ERKENNUNG-
PROZESSOR 22

SCHNITT-

33

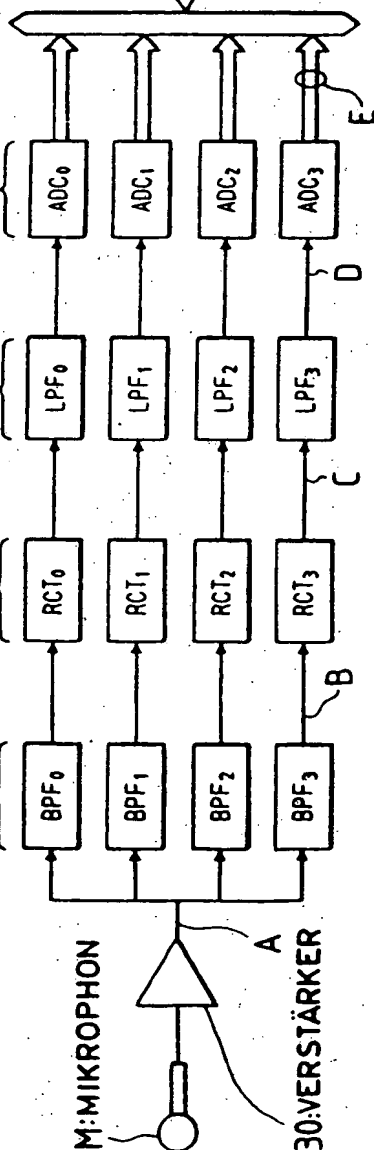


FIG. 9(b) FIG. 9(c) FIG. 9(d) FIG. 9(e) FIG. 9(f)

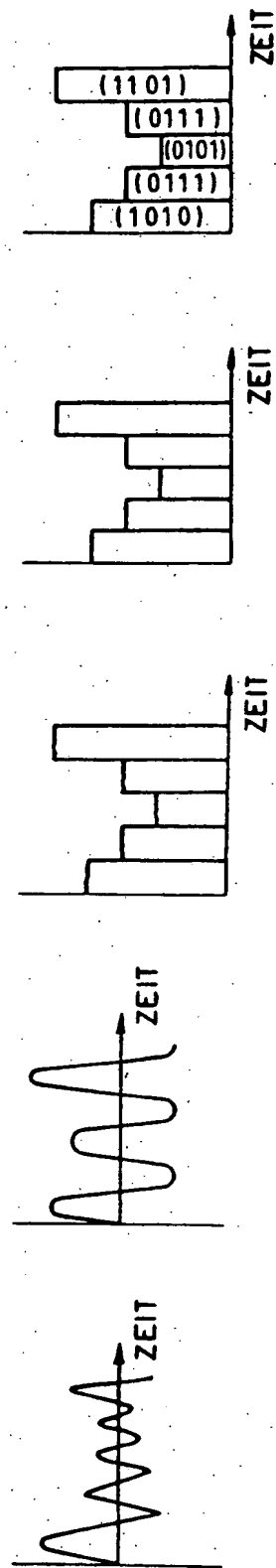
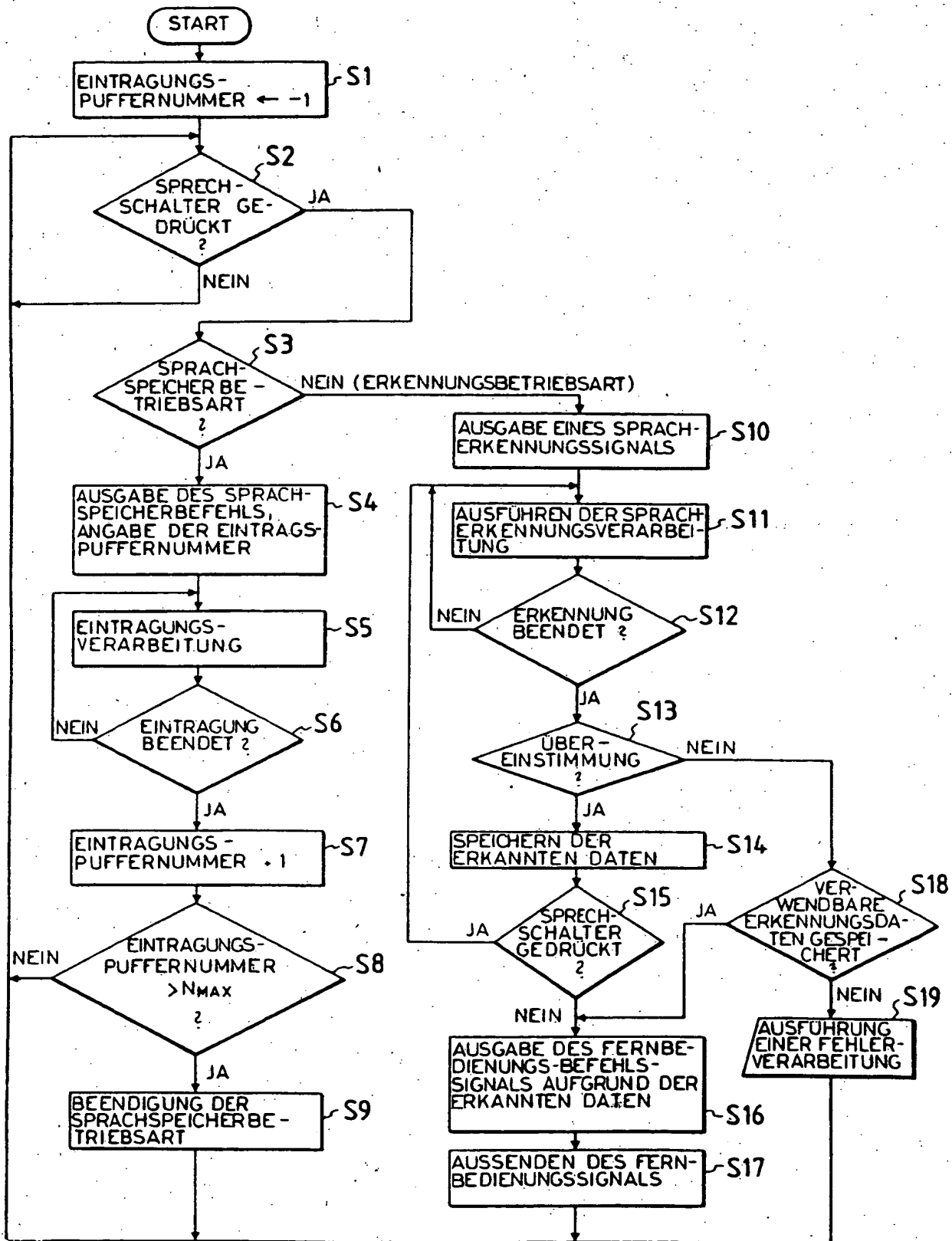


FIG. 10



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.